

JP 406191208 A
JUL 1994

(54) PNEUMATIC RADIAL TIRE

(11) 6-191208 (A) (43) 12.7.1994 (19) JP

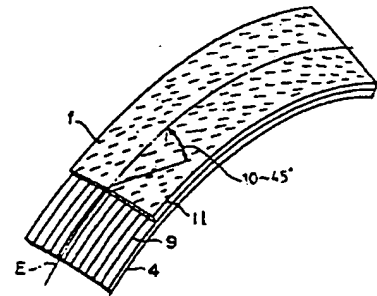
(21) Appl. No. 4-345746 (22) 25.12.1992

(71) BRIDGESTONE CORP (72) HIROYUKI TERATANI

(51) Int. Cl.⁵ B60C9/18

PURPOSE: To make low fuel consumption compatible with maneuvering stability and the like by providing a belt additionally with a reinforcing rubber layer containing short fibrous material oriented in the specified direction to the direction of belt cords formed of organic fiber and disposed approximately parallel with the equatorial direction of a tire.

CONSTITUTION: Belt cords 9 formed of organic fiber are wound around a belt 4, only by one layer in such a way as to be approximately parallel with the equatorial direction E of a tire 1, and covered with coating rubber. This dissolves heating caused by shearing distortion or the like mainly between belt layers so as to reduce rolling resistance at the rectilinear travel time. A reinforcing rubber layer 11 containing the specified quantity of short fibrous material (f) is further disposed at the belt 4. The whole belt 4 is thereby reinforced to increase the modulus of elasticity, so that the lowering of cornering power is prevented to improve maneuvering stability and the like. At this time, the oriented direction of the short fibrous material (f) is disposed within a specified range in relation to the belt cords 9 approximately parallel with the equatorial direction E of the tire 1.



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-191208

(43)公開日 平成6年(1994)7月12日

(51)Int.Cl.⁵

B60C 9/18

識別記号

庁内整理番号

C 8408-3D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全11頁)

(21)出願番号 特願平4-345746

(22)出願日 平成4年(1992)12月25日

(71)出願人 000005278

株式会社ブリヂストン

東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72)発明者 寺谷 裕之

東京都小平市小川東町3-5-8-102

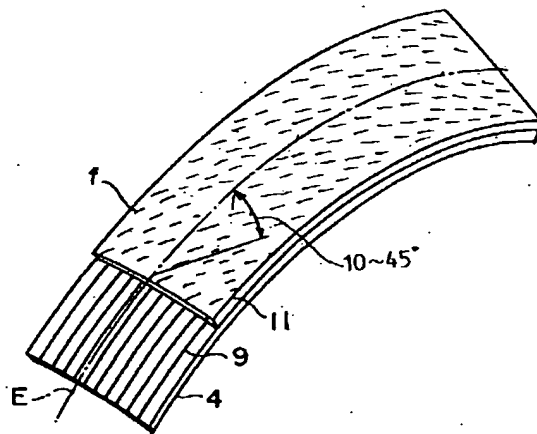
(74)代理人 弁理士 平井 保

(54)【発明の名称】 空気入りラジアルタイヤ

(57)【要約】

【構成】ベルト4として、有機繊維からなるコード9を1層だけスパイラルに巻回しコーティングゴムで被覆したもの、或いは、同じく有機繊維からなるコードを1層だけ平行に配しコーティングゴムで被覆したアライを切断したものを使用し、これをコードの方向がタイヤの円周方向に向くように1層だけ巻回するとともに、上記のベルトコードに対して所定方向に配向された短繊維状物質fを含有する補強ゴム層を適宜配置した空気入りラジアルタイヤに関するものである。

【効果】有機繊維からなるベルトコードがタイヤの赤道に略平行になるように1層だけ巻回されているベルト構造を有するタイヤ特有の、ベルト層間の剪断歪等に起因する発熱がなく、直進時の転がり抵抗が小さいという有利な効果を損なうことなく、このようなベルト構造が有するコーナリングパワーの低下及び操縦安定性能の悪化という問題を完全に解決することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】有機繊維からなるベルトコードがタイヤの赤道方向に略平行になるように1層だけ配置されコーティングゴムで被覆されたベルトを有し、該ベルトコードの方向に対して所定方向に配向された短繊維状物質を含有する補強ゴム層を該ベルトに適宜配置したことを特徴とする空気入りラジアルタイヤ。

【請求項2】短繊維状物質を含有した補強ゴム層が異方性を有することを特徴とする請求項1に記載の空気入りラジアルタイヤ。

【請求項3】カーカスコードとして断面偏平な有機モノフィラメントを断面偏平形状の長径がタイヤの周方向に向くように配置したことを特徴とする請求項1又は2に記載の空気入りラジアルタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、空気入りラジアルタイヤに関するものであり、特に、発熱及び転がり抵抗の低減された低燃費空気入りラジアルタイヤに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の空気入りラジアルタイヤにおいては、カーカスとトレッドの間に配置された複数層からなるベルトとして、スチールコード或いは有機繊維コードをコーティングゴムで被覆したものが知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】自動車の高性能化に伴い、耐久性能、操縦安定性能、乗心地性能等の優れた高性能タイヤの出現が望まれている一方、資源の節約及び公害等の問題から、低燃費タイヤの出現が望まれている。

【0004】しかしながら、耐久性能、操縦安定性能、乗心地性能等と低燃費性能とは、所謂、二律背反的な傾向があり、例えば、タイヤの耐久性能を向上させるためにベルトコードにスチールコードを使用すると、タイヤの重量が増加し、燃費が悪くなる。

【0005】また、タイヤの軽量化のために、ベルトコードとしてナイロン、ポリエステル等の有機繊維コードを用いたものが知られているが、有機繊維自体、ヒステリシスロスに起因する発熱が大きいので転がり抵抗が大きく、かえって低燃費化に逆行することになる。

【0006】ここで、従来の空気入りラジアルタイヤについて、図1及び図2を用いて説明する。空気入りラジアルタイヤ1は、ビード部2、カーカスプライ3、ベルト4及びトレッド5とから構成されている。そして、ベルト4は、図1に示されているようにカーカスプライ3とトレッド5間に配置されており、カーカスプライ3の放射方向への膨張を抑える、所謂、タガとしての作用をしている。また、6はショルダー部である。

【0007】ベルト4は従来、複数層、例えば、2〜4

層から構成されており（図1及びベルト4のタイヤ半径方向断面を示している図2においては、2層4'、4"の場合が示されている。）、図2に示されているように、ベルト4を構成する各ベルト層4'、4"は、タイヤの赤道Eに対して所定の角度で配置された断面略円形のスチール或いは有機繊維コード7、7'をコーティングゴム8、8'で被覆して構成されている。

【0008】ところで、空気入りラジアルタイヤ1は、走行時に路面の凹凸或いはコーナリング等により衝撃を受けるが、このような衝撃は、ベルト層4'、4"のコード7、7'、コーティングゴム8、8'の変形歪及びベルト層4'、4"間の剪断歪等として緩和されている。

【0009】しかしながら、ベルト層4'、4"のコード7、7'とコーティングゴム8、8'或いはベルト4とショルダー部6との弾性率、疲労特性或いは歪等に大きな相違があるため、特に、応力の集中するコード端部において、所謂、セパレーションがおり、タイヤの安全性にとって大きな問題となっている。

【0010】また、セパレーションの発生までには至らないとしても、コード端部においては、ベルト層4'、4"間の剪断歪が大きいため発熱が大となり、タイヤの転がり抵抗が大きくなるという問題がある。

【0011】最近では、弾性率が高く、強度の大きいスチールコードがベルトコードとして使用されているが、上述したようにスチールコードは有機繊維コードに比べ重いのでタイヤの低燃費性能の向上にとって好ましくないとともに、タイヤの円周方向の剛性が大きく、またエンベロープ効果が少ないために乗心地性能が悪いという問題がある。

【0012】更に、スチールコードをベルトコードとして使用した場合には、有機繊維コードに比べコーティングゴムとの弾性率等の差が極めて大きいため、セパレーションが起こる可能性が高くなる。

【0013】一方、ベルトコードとして、有機繊維を使用した場合には、スチールコードに比べ弾性率が小さく、柔らかいため乗心地性能は向上するが、タイヤの横方向の剛性が小さいためコーナリングに対する応答性能が悪く、従って、操縦安定性能が悪化するという問題がある。また、スチールコードほどではないが、依然として、コーティングゴムとの弾性率等の差が大きいためセパレーションが起こる可能性が残ることになる。

【0014】また、有機繊維をベルトコードとして使用した場合には、有機繊維自体による発熱が大きいので、スチールコードに比べ、転がり抵抗が大きいという問題がある。

【0015】本発明の目的は、有機繊維をベルトコードとして使用した場合の上述した問題を解決し、タイヤの低燃費性能と操縦安定性能等の他の諸性能をバランスよく両立させた空気入りラジアルタイヤを提供することに

ある。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の空気入りラジアルタイヤは、ベルトとして、有機繊維からなるコードを1層だけスパイラルに巻回しコーティングゴムで被覆したもの、或いは、同じく有機繊維からなるコードを1層だけ平行に配しコーティングゴムで被覆したプライを切断したものを使用し、これを、コードの方向がタイヤの円周方向、即ち、タイヤの赤道方向と略平行になるように1層だけ巻回するとともに、上記のベルトコードに対して所定方向に配向された短繊維状物質を含有する補強ゴム層を適宜配置することにより、好ましくは更に、カーカスコードとして断面偏平な有機モノフィラメントを用いることにより、上述した従来の空気入りラジアルタイヤが有する問題を解決したものである。

【0017】先ず最初に、ベルトとして、有機繊維からなるコードを1層だけスパイラルに巻回しコーティングゴムで被覆したもの、或いは、同じく有機繊維からなるコードを1層だけ平行に配しコーティングゴムで被覆したプライを切断したものを使用し、これを、コードの方向がタイヤの円周方向、即ち、タイヤの赤道方向と略平行になるように1層だけ巻回するとともに、該ベルトコードに対して所定方向に配向された短繊維状物質を含有する補強ゴム層を適宜配置した構成について詳細に説明する。

【0018】図3に示されているように、本発明のベルト4においては、有機繊維からなるベルトコード9がタイヤ1の赤道E方向に略平行になるように1層だけ巻回されているとともにコーティングゴム10で被覆されている。

【0019】このような構成のベルト4を有するタイヤ1は、当然のことながら、主としてベルト層間の剪断歪等に起因する発熱がなく、直進時の転がり抵抗を減少させるためのベルト構造としては最適なものであるが、タイヤ1の赤道Eに対して右上がり方向にタイヤ1の赤道Eとなす角 $10 \sim 30^\circ$ の範囲でベルトコードを配したベルト層とタイヤの赤道Eに対して右下がり方向にタイヤ1の赤道Eとなす角 $10 \sim 30^\circ$ の範囲でベルトコードを配したベルト層とによりなる従来の2層交錯ベルト構造に比べると、コーナリングパワーが $1/2 \sim 1/3$ 程度に低下し、操縦安定性能が比較にならないほどに悪化してしまう。

【0020】従って、有機繊維からなるベルトコード9がタイヤ1の赤道E方向に略平行になるように1層だけ巻回された構造のベルト4においては、操縦安定性能と転がり抵抗の低減を両立させることは極めて困難なものであった。

【0021】しかしながら、このようなベルト4に、短繊維状物質を所定量含有させた補強ゴム層11、12を

配置すると、ベルト4が補強ゴム層11、12と相まって全体として補強され弾性率が增加するので、コーナリングパワーの低下が防止され操縦安定性能が十分に維持されるとともに、ベルト4の耐カット性能或いは耐疲労性能等が大幅に改善される。

【0022】そして、このような効果は、図4乃至図7に模倣的に短線として示されている補強ゴム層11、12に配合された短繊維状物質fの配向方向が、タイヤの赤道E方向に略平行なベルトコード9に対して所定の範囲内になるように配置させ、補強ゴム11、12に異方性を持たせることにより、操縦安定性能と転がり抵抗の減少、即ち、低燃費性能をとともに大幅に向上させることができる。

【0023】上述した補強ゴム層11、12の異方性は以下のように構成することが好ましい。

(1) 補強ゴム層の短繊維状物質の配向方向の物性
50%歪時のモジュラス $\cdots 50 \text{ kg/cm}^2$ 以上
動的弾性率 $E' \cdots 1 \times 10^8 \text{ dyn/cm}^2$ 以上

動的損失 $\tan \delta \cdots 0.25$ 以下

(2) 補強ゴム層の短繊維状物質の配向方向に対して垂直方向の物性

50%歪時のモジュラス $\cdots 10 \text{ kg/cm}^2$ 以上
動的弾性率 $E' \cdots 4 \times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$ 以上

動的損失 $\tan \delta \cdots 0.15$ 以下

(3) 短繊維状物質配向方向に対して垂直方向の50%歪時のモジュラスに対する短繊維状物質配向方向の50%歪時のモジュラスの比

下限値が1.5倍、好ましくは1.7倍、より好ましくは2.0倍以上であり、上限値は8.0倍以下であることが好ましい。

【0024】好ましい、異方性の範囲を上記のようにしたのは、補強ゴム層の物性が上記の範囲外ではベルトの剛性が十分でなかったり、或いは、タイヤの転がり抵抗を著しく低減することができないからである。

【0025】補強ゴム層11、12に配合された短繊維状物質fの配向方向は、タイヤの赤道E方向に略平行なベルトコード9に対して以下のような範囲内になるように配置することが好ましい。

【0026】図4には、有機繊維からなりタイヤ1の赤道Eに対して略平行に配置されたベルトコード9を有するベルト4の上側に、補強ゴム層11を1層だけ配置した実施例が示されており、補強ゴム層11に配合された短繊維状物質fの配向方向がタイヤ1の赤道Eに対して右上がり方向に赤道Eとなす角を $10 \sim 45^\circ$ としたものである。

【0027】図5に示されているように、有機繊維からなりタイヤ1の赤道Eに対して略平行に配置されたベルトコード9を有するベルト4の、ともに、上側に配置さ

10

20

30

40

50

れる2層の補強ゴム層11、12に配合された短繊維状物質fの配向方向を、一方の補強ゴム層12の短繊維状物質fがタイヤ1の赤道Eに対して右上がり方向に赤道Eとなす角を $10\sim 45^\circ$ とし、そして、他方の補強ゴム層11の短繊維状物質fがタイヤ1の赤道Eに対して右下がり方向に赤道Eとなす角を $10\sim 45^\circ$ とすることが好ましい。

【0028】また、図6に示されているように、有機繊維からなりタイヤ1の赤道Eに対して略平行に配置されたベルトコード9を有するベルト4の上側に配置される補強ゴム層11に配合された短繊維状物質fの配向方向を、タイヤ1の赤道Eに対して右下がり方向に赤道Eとなす角を $10\sim 45^\circ$ とし、そして、ベルト4の下側に配置される補強ゴム層12に配合された短繊維状物質fの配向方向をタイヤ1の赤道Eに対して右上がり方向に赤道Eとなす角を $10\sim 45^\circ$ とすることもできる。

【0029】更に、図7に示されているように、ベルト4の上側に配置される補強ゴム層11に配合された短繊維状物質fの配向方向とベルト4の下側に配置される補強ゴム層12に配合された短繊維状物質fの配向方向を、ともに、同方向にタイヤ1の赤道Eに対して $10\sim 45^\circ$ とすることもできる。

【0030】また、補強ゴム層11、12の厚みは、薄すぎると補強ゴム層を設けた効果が少なく、反対に、厚すぎるとタイヤが重くなり燃費の向上が図れないとともに、ヒステリシスロスの増大により転がり抵抗が増すことになるので、適当な厚さとすることが好ましい。図4に示されているように、補強ゴム層11が1層の場合には、補強ゴム層11の厚さは1mm以上とすることが好ましく、また、補強ゴム層11、12が2層の場合には、補強ゴム層11、12の厚さは、それぞれ、0.5mm以上とすることが好ましい。

【0031】次に、有機モノフィラメントからなるカーカスコード13として断面偏平なコードを用いた構成について説明する。図8に示されているように、本発明の好ましい例においては、カーカスコードが、従来の断面略円形のコードと異なり、断面が偏平形状に形成されている有機モノフィラメント13で構成されており、そして、断面偏平形状の長径がタイヤ1の周方向に向くように配置されている。

【0032】上記のようにカーカスブライ3に、断面偏平な有機モノフィラメント13を、断面偏平形状の長径がタイヤ1の周方向に向くように配置したので、タイヤ1の半径方向の縦剛性は低くなり、従って、上記の短繊維状物質fを含有した補強ゴム層11、12による縦剛性の増加を緩和することができ乗心地性能を著しく向上することができる。

【0033】また、断面偏平形状の長径がタイヤ1の周方向に向くように配置されているため、カーカスブライ3の厚さを薄くすることができ、タイヤ1を軽量化する

ことができ、従って、燃費の向上が実現できる。断面偏平な有機モノフィラメントとしては、デュポン社製のハイテン(HYTEN:商標、材質は6、6ナイロン)が知られており、短径/長径は $1/2\sim 1/5$ が好適である。

【0034】上述したように、本発明においては、カーカスコードを断面が偏平形状の有機モノフィラメント13で構成し、しかも、断面偏平形状の長径がタイヤ1の周方向に向くように配置されている構成を付加することにより、タイヤ1の発熱を大幅に減少でき、転がり抵抗の更なる低減を図ることができるとともに、操縦安定性能が更に向上するものである。

【0035】

【実施例】以下に、実施例を挙げて、本発明を具体的に説明するが、本発明の主旨を越えない限り、本実施例に何ら限定されるものではない。

【0036】使用したタイヤのサイズは、175/70 R13で、パターンはスムースタイヤである。

【0037】測定方法及び条件は以下の通りである。

20 転がり抵抗指数(RRC)

外径1708mmのドラム上に、内圧2.00kg/cm²に調整した試験タイヤを設置し、300kgfの荷重を負荷させた後、80km/hrで30分間予備走行させ、空気圧を再調整し、200km/hrの速度までドラム回転速度を上昇させた後、ドラムを惰行させ、185km/hrから20km/hrにドラム回転速度が低下するまでの慣性モーメントから算出した。

【0038】タイヤの転がり抵抗 $=ds/dt(I_d/Rd^2 + I_t/Rt^2)$ - ドラム単体の抵抗

30 式中、 I_d はドラムの慣性モーメント、 I_t はタイヤの慣性モーメント、 Rd はドラム半径、 Rt はタイヤ半径である。

【0039】上式にて求めた50km/hr時の転がり抵抗値を代表値として求めた。なお、環境は $24\pm 2^\circ\text{C}$ にコントロールされた室内で測定を実施した。指数化は、転がり抵抗指数 $=$ (試験タイヤ代表値 \div コントロールタイヤ代表値) $\times 100$ の小数点以下を四捨五入して表した。この結果、転がり抵抗指数が小さいほうが、燃費が良好であることを示すことになる。RRCの測定時の荷重は300kgfであり、RRCの測定法は一軸惰行式である。

【0040】50%歪時のモジュラス

室温で、JIS3号ダンベルを300mm/minで引っ張り、応力を測定した。

【0041】粘弾性

動的弾性率 E' 及び動的損失 $\tan\delta$ は、下記の条件により測定して得られる値である即ち、長さが20mm、幅が4.7mm、厚さが2mmの補強ゴム層の試験片を粘弾性測定装置(東洋精機(株)L-IR型)に取り付けた後、ゴム試験片に初期張力1.7kgf/cm²を

与え、この状態でゴム試験片に周波数が50Hz、振幅歪が5%の振動を加え、室温にて測定を行うものである。

【0042】コーナリングパワーの測定法

外径1500mmのドラム上に内圧2.00kg/cm²に充填した試験タイヤを設置し、荷重300kgを負荷させた後、30km/hrの速度で30分間予備走行させ、無負荷状態で内圧を2.00kg/cm²に再充填し、再度300kgの荷重を負荷し、同一直径の前記ドラム上でスリップアングルの最大±14°迄正負連続してつける。正負各角度でのコーナリングフォース(CF)を測定し、次式でコーナリングパワー(CP)を求めた。

$$CP(kg/deg) = \{CF(1^\circ)(kg) + CF(2^\circ)(kg) / 2 + CF(3^\circ)(kg) / 3 + CF(4^\circ)(kg) / 4\} / 4$$

*

*なお、指数化は、比較例1のものを100とし、少数点以下を四捨五入して算出した。

【0043】本発明の実施例に用いたベルトコーティングゴム及び補強ゴムの配合例と、そのゴム物性を表1及び表2に示す。また、本発明の実施例に用いた短繊維補強マスターバッチ及び短繊維の条件は、以下の通りであり、断面偏平なモノフィラメントとして、上述したデュボン社製のハイテンを使用した。

短繊維補強マスターバッチ：宇部興産(株)製、UBE-FRR-NR

短繊維の条件：〔平均径〕0.05~0.8μmで、かつ、90重量部以上が1μm以下であること。

〔繊維長〕10μm以上で、かつ、90重量部以上が1000μm以下であること。

【0044】

【表1】

補強ゴムの配合内容(重量部)	A	B	C	D
天然ゴム	100	80	90	60
宇部興産(株)製FRR-NR (NR重量部/短繊維重量部)	— —	30 20/10	15 10/5	60 40/20
カーボンブラック(HAF)	55	20	20	20
ステアリン酸	2.0	同左	同左	同左
亜鉛華	5.0	同左	同左	同左
老化防止剤	1.0	同左	同左	同左
促進剤(NS)	1.0	同左	同左	同左
硫黄	6.0	同左	同左	同左
リターダー	1.0	同左	同左	同左

【0045】

* * 【表2】

表1のゴムの種類		A	B	C	D
短 繊 維 配 向 方 向 物 性	50%モジュラス kg/cm^2	25.5	64.2	31.4	129.0
	動的弾性率 E' $\times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$	7.8	10.3	6.5	16.6
	動的損失 $\tan \delta$	0.21	0.154	0.110	0.241
短 繊 維 配 向 垂 直 方 向 物 性	50%モジュラス kg/cm^2	25.0	21.0	19.0	29.0
	動的弾性率 E' $\times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$	7.8	7.0	6.0	11.6
	動的損失 $\tan \delta$	0.21	0.071	0.073	0.116
50%歪み時のモジュラス比： 短繊維配向方向物性／ 短繊維配向垂直方向物性		1	3.06	1.65	4.45

【0046】以下に、表3及び表4に基づいて本発明の実施例と比較例について、詳細に説明する。なお、表3及び表4における「補強ゴム層構造」の項に記載されている数字は、短繊維の配向方向がタイヤ1の赤道Eに対してなす角度を表しており、数字の前に付された「+」は、短繊維の配向方向がタイヤ1の赤道Eに対して右上※

※がり方向であることを、そして、数字の前に付された「-」は、短繊維の配向方向がタイヤ1の赤道Eに対して右下がり方向であることを表している。

【0047】

【表3】

	比較例1	比較例2	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4
ベルトコードがタイヤ赤道となす角	$\pm 20^\circ$	平行	同左	同左	同左	同左
ベルトコーティングゴム種	A	A	A	A	A	A
補強ゴム層ゴム種	無し	無し	有り B	有り B	有り B	有り B
補強ゴム層の構造 ベルトに対する補強ゴム層の配置及びその厚さ (mm) 補強ゴム層の層数	—	—	上のみ +45° 1mm 1層	上のみ +30° 同左 同左	上のみ +10° 同左 同左	上のみ $\pm 30^\circ$ 0.5mm 2層
カーカスコード	断面円形 ポリエステル	同左	同左	同左	同左	同左
RRC(50km/h) 指数	70 100	62 89	57 81	59 84	61 87	60 86
コーナリングパワー指数	100	37	90	105	110	121

13

14

	実施例5	実施例6	実施例7	比較例3	実施例8	実施例9
ベルトコードがタイヤ赤道となす角	平行	同左	同左	同左	同左	同左
ベルトコーティングゴム種	A	A	A	A	A	A
補強ゴム層ゴム種	有り B	有り B	有り B	無し	有り C	有り D
補強ゴム層の構造	上30°	上30°	上のみ	—	上のみ	上のみ
ベルトに対する補強ゴム層の配置及びその厚さ (mm)	0.5mm 下30°	0.5mm 下-30°	±30° 0.5mm		±30° 0.5mm	±30° 0.5mm
補強ゴム層の層数	2層	同左	同左		2層	同左
カーカスコード	断面円形 ポリエステル	同左	断面扁平 モノフィラメント	同左	断面円形 ポリエステル	同左
RRC(50km/h)	60	60	55	53	58	63
指数	86	86	79	76	83	90
コーナリングパワー指数	125	123	130	45	105	128

【0049】表3に示されている比較例1は2層のベルトの有機繊維ベルトコードが、互いに、タイヤ赤道に対して20°の角度で交錯しており、しかも、補強ゴム層を有しないものであり、比較例2はベルト層が1層で有機繊維ベルトコードがタイヤの赤道方向に平行で、しかも、補強ゴム層を有しないものである。比較例1は転がり抵抗及びコーナリングパワーともに実施例に比較し悪く、比較例2は転がり抵抗は良いがコーナリングパワーが非常に悪い。

【0050】表4に示されている比較例3はブライコードとして断面扁平な有機モノフィラメントを用いた以外は比較例2と同じであり、コーナリングパワーが比較例*50

*2のものより多少良くなっているが、実施例のものに比べると非常に悪い。

【0051】実施例1、実施例2及び実施例3は、図4に示されているように、有機繊維からなりタイヤ1の赤道Eに対して略平行に配置されたベルトコード9を有するベルト4の上側に、厚さ1mmの補強ゴム層11を1層だけ配置したもので、補強ゴム層11に配合された短繊維状物質fの配向方向を実施例毎にタイヤ1の赤道Eに対して変化させてたものである。比較例2のものに比べ、転がり抵抗は殆ど同一レベルにあるが、コーナリングパワー指数が大幅に向上しており、実施例2及び実施例3のものは、コーナリングパワー指数が比較例1のも

のより向上している。実施例1、実施例2及び実施例3のものは、いずれも、低燃費性能及び操縦安定性能が高いレベルで両立されている。

【0052】実施例4は、図5に示されているように、有機繊維からなりタイヤ1の赤道Eに対して略平行に配置されたベルトコード9を有するベルト4の、ともに、上側に2層の、それぞれ、厚さ0.5mmの補強ゴム層11、12を配置したもので、補強ゴム層11、12に配合された短繊維状物質fの配向方向を、一方の補強ゴム層12の短繊維状物質fがタイヤ1の赤道Eに対して
10 右上がり方向に赤道Eとなす角を30°とし、そして、他方の補強ゴム層11の短繊維状物質fがタイヤ1の赤道Eに対して右下がり方向に赤道Eとなす角を30°としたものである。この実施例においては、特に、コーナリングパワー指数が大幅に向上されており、低燃費性能及び操縦安定性能が高いレベルで両立されている。

【0053】実施例5は、図7に示されているように、ベルト4の上側に配置される厚さ0.5mmの補強ゴム層11に配合された短繊維状物質fの配向方向とベルト4の下側に配置される同じく厚さ0.5mmの補強ゴム層12に配合された短繊維状物質fの配向方向を、ともに、同方向にタイヤ1の赤道Eに対して30°としたものである。この実施例においても、特に、コーナリングパワー指数が大幅に向上されており、低燃費性能及び操縦安定性能が高いレベルで両立されている。

【0054】実施例6は、図6に示されているように、有機繊維からなりタイヤ1の赤道Eに対して略平行に配置されたベルトコード9を有するベルト4の上側に配置される厚さ0.5mmの補強ゴム層11に配合された短繊維状物質fの配向方向を、タイヤ1の赤道Eに対して
20 右下がり方向に赤道Eとなす角を30°とし、そして、ベルト4の下側に配置される同じく厚さ0.5mmの補強ゴム層12に配合された短繊維状物質fの配向方向をタイヤ1の赤道Eに対して右上がり方向に赤道Eとなす角を30°としたものである。この実施例においても、特に、コーナリングパワー指数が大幅に向上されており、低燃費性能及び操縦安定性能が高いレベルで両立されている。

【0055】実施例7、実施例8及び実施例9は、図5に示されているように、有機繊維からなりタイヤ1の赤道Eに対して略平行に配置されたベルトコード9を有するベルト4の、ともに、上側に2層の、それぞれ、厚さ0.5mmの補強ゴム層11、12を配置したもので、補強ゴム層11、12に配合された短繊維状物質fの配向方向を、一方の補強ゴム層12の短繊維状物質fがタイヤ1の赤道Eに対して右上がり方向に赤道Eとなす角を30°とし、そして、他方の補強ゴム層11の短繊維状物質fがタイヤ1の赤道Eに対して右下がり方向に赤道Eとなす角を30°としたものであり、補強ゴム層11、12のゴム種及びカーカスコード13を変えたもの
50

である。

【0056】実施例7は、カーカスコードを断面偏平の有機モノフィラメントとした以外は実施例4と同じものである。実施例4に比べ、カーカスコードを断面偏平の有機モノフィラメントとしたために転がり抵抗がより少なくなっており、また、コーナリングパワー指数も向上されている。比較例3のものは、カーカスコードとして断面偏平の有機モノフィラメントを使用しているが、各実施例のような補強ゴム層を有しないものであり、コーナリングパワー指数が非常に悪く、実用に供することができないものである。

【0057】実施例8及び実施例9は、補強ゴム層のゴム種を代えた点で、実施例4とは相違するものである。実施例8の補強ゴム層のゴム種Cは、50%歪み時のモジュラスのコード方向/コード直角方向の比が、実施例4のものより小さく、コーナリングパワー指数が、多少、実施例4より悪くなっているが、比較例に比べると非常に良い値になっている。また、実施例9の補強ゴム層のゴム種Dは、50%歪み時のモジュラスのコード方向/コード直角方向の比が、実施例4のものより大きく、実施例4のものより、転がり抵抗が少なく、コーナリングパワー指数が大きくなっており、低燃費性能及び操縦安定性能がより高いレベルで両立されている。

【0058】上述したように、実施例においては、転がり抵抗及びコーナリングパワーともに比較例のものに比べ改善されており、低燃費性能及び操縦安定性能が高いレベルで両立されている。

【0059】

【発明の効果】本発明の空気入りラジアルタイヤは、以上説明したように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏するものである。上述したような短繊維状物質を含有した補強ゴム層をベルトに対して配置したことにより、有機繊維からなるベルトコードがタイヤの赤道に略平行になるように1層だけ巻回されているベルト構造を有するタイヤ特有の、ベルト層間の剪断歪等に起因する発熱がなく、直進時の転がり抵抗が小さいという有利な効果を損なうことなく、このようなベルト構造が有するコーナリングパワーの低下及び操縦安定性能の悪化という問題を完全に解決することができる。

【0060】また、カーカスコードに断面偏平な有機モノフィラメントを、断面偏平形状の長径がタイヤの周方向に向くように配置したので、タイヤの半径方向の縦剛性が低くなり、従って、タイヤに縦方向の負荷荷重が加わった場合にも、ベルトのタガとしての機能を損なうことなく柔軟に対応できるので、乗心地性能が著しく向上する。

【0061】更に、断面偏平形状の長径がタイヤの周方向に向くように配置されているため、カーカスプライの厚さを薄くすることができ、タイヤを軽量化することができ、従って、燃費の向上が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は従来の空気入りラジアルタイヤの断面図である。

【図2】図2は従来のベルトのタイヤ半径方向断面図である。

【図3】図3は本発明のベルトの斜視図である。

【図4】図4は本発明のベルト及び補強ゴム層の斜視図である。

【図5】図5は本発明のベルト及び補強ゴム層の別の実施例を示す斜視図である。

【図6】図6は本発明のベルト及び補強ゴム層の別の実

施例を示す斜視図である。

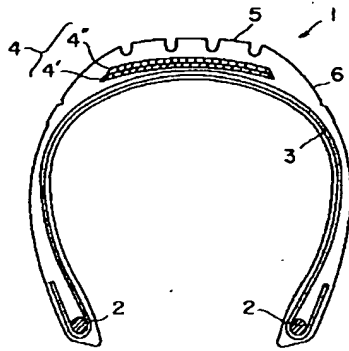
【図7】図7は本発明のベルト及び補強ゴム層の別の実施例を示す斜視図である。

【図8】図8は本発明のカーカスプライの円周方向断面図である。

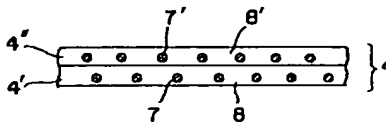
【符号の説明】

4	ベルト
6	ショルダー部
11、12	補強ゴム層
10 13	断面偏平の有機モノフィラメントカーカスコード

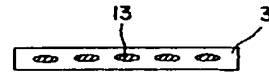
【図1】



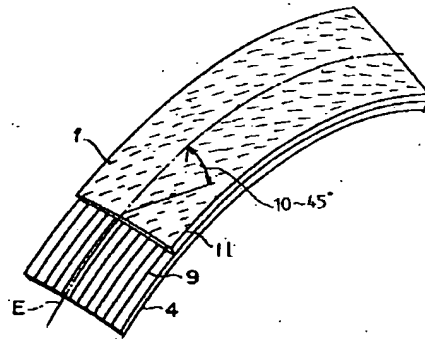
【図2】



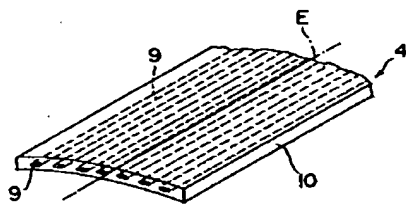
【図8】



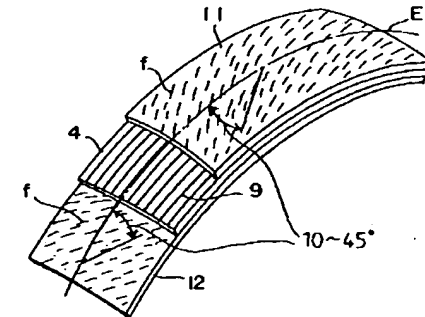
【図4】



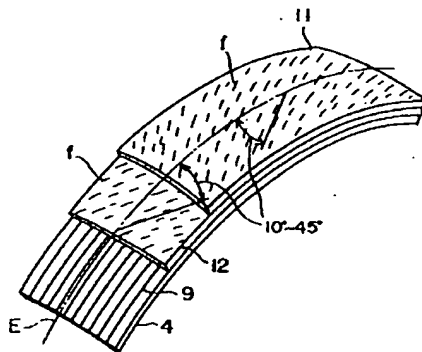
【図3】



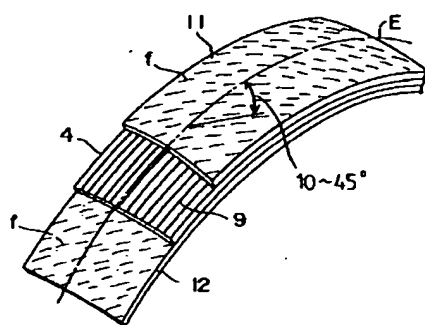
【図6】



【図5】



【図7】



***NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The radial-ply tire containing air characterized by having arranged suitably the reinforcement rubber layer containing the staple-fiber-like matter by which has the belt which has been arranged only one layer and covered with coating rubber so that the belt which consists of organic fiber may become abbreviation parallel in the direction of the equator of a tire, and orientation was carried out in the predetermined direction to the direction of this belt to this belt.

[Claim 2] The radial-ply tire containing air according to claim 1 characterized by the reinforcement rubber layer containing the staple-fiber-like matter having an anisotropy.

[Claim 3] as a carcass code -- a cross section -- the radial-ply tire containing air according to claim 1 or 2 characterized by having arranged the flat organic monofilament so that the major axis of a cross-section flat configuration may turn to the hoop direction of a tire

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the radial-ply tire containing low mpg air with which generation of heat and rolling resistance were reduced especially about the radial-ply tire containing air.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the conventional radial-ply tire containing air, what covered the steel code or the organic fiber code with coating rubber is known as a belt which consists of two or more layers arranged between a carcass and a tread.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] While an appearance of the outstanding highly efficient tires, such as endurance ability, driving stability ability, and a riding comfortability performance, is desired with highly-efficient-izing of an automobile, an appearance of a low mpg tire is desired from problems, such as saving of resources and pollution.

[0004] However, if a steel code is used for a belt in order that endurance ability, driving stability ability, a riding comfortability performance, etc. and a low mpg performance may have the so-called antinomy-inclination, for example, may raise the endurance ability of a tire, the weight of a tire will increase and mpg will become bad.

[0005] Moreover, although what used organic fiber codes, such as nylon and polyester, as a belt for lightweight-izing of a tire is known, since generation of heat resulting from organic fiber itself and a hysteresis loss is large, rolling resistance will be large and will move against low mpg-ization on the contrary.

[0006] Here, the conventional radial-ply tire containing air is explained using drawing 1 and drawing 2. The radial-ply tire 1 containing air consists of the bead section 2, a carcass ply 3, a belt 4, and a tread 5. And the belt 4 is arranged between the carcass ply 3 and the tread 5 as shown in drawing 1, and it is carrying out the operation as the so-called hoop which suppresses the expansion to the radiation direction of the carcass ply 3. Moreover, 6 is the shoulder section.

[0007] The belt 4 consists of two or more layers, for example, 2-4 layers, conventionally (in drawing 2 which shows drawing 1 and the tire radial cross section of a belt 4), the case of two-layer 4' and 4" is shown. Steel of each belt layer 4' which constitutes a belt 4, and the cross-section approximate circle type by which 4" has been arranged at an angle of predetermined to the equator E of a tire or the organic fiber code 7, and 7' are covered with coating rubber 8 and 8', and it is constituted as shown in drawing 2.

[0008] by the way -- air -- entering -- a radial-ply tire -- one -- a run -- the time -- a road surface -- irregularity -- or -- a cornering -- etc. etc. -- a shock -- receiving -- although -- being such -- a shock -- a belt -- a layer -- four -- ' -- four -- " -- a code -- seven -- seven -- ' -- coating -- rubber -- eight -- eight -- ' -- deformation -- distortion -- and -- a belt -- a layer -- four -- ' -- four -- " -- between -- a shear strain

[0009] however -- a belt -- a layer -- four -- ' -- four -- " -- a code -- seven -- seven -- ' -- coating -- rubber -- eight -- eight -- ' -- or -- a belt -- four -- a shoulder -- the section -- six -- an elastic modulus -- defatigation -- a property -- or -- distortion -- etc. etc. -- being big -- a difference -- it is -- a sake -- especially -- stress -- concentrating -- a code -- an edge -- setting -- being the so-called -- separation -- starting -- a

[0010] moreover -- ***** it does not result by generating of separation -- a code edge -- setting -- belt layer 4' and 4" -- since the shear strain of a between is large, there is a problem that the rolling resistance of a large next door and a tire becomes generation of heat] large

[0011] Although an elastic modulus is high and the strong large steel code is recently used as a belt, as mentioned above, since there are few envelope effects, it has the problem that a riding comfortability performance is bad, greatly [the rigidity of the circumferencial direction of a tire], while it is not desirable for improvement in the low mpg performance of a tire, since a steel code is heavy compared with an organic fiber code.

[0012] Furthermore, when a steel code is used as a belt, since the differences, such as an elastic modulus with coating rubber, are very large compared with an organic fiber code, possibility that separation will happen becomes high.

[0013] On the other hand, as a belt, when organic fiber is used, there is a problem that the responsibility ability to a cornering is bad since the rigidity of the longitudinal direction of a tire is small, therefore driving stability ability gets worse although an elastic modulus is small compared with a steel code, and a riding comfortability performance improves since it is soft. Moreover, although it is not a steel code, since the differences, such as an elastic modulus with coating rubber, are large, possibility that separation will happen will still remain.

[0014] Moreover, since generation of heat by organic fiber itself is large when organic fiber is used as a belt, there is a problem

that rolling resistance is large, compared with a steel code.

[0015] The purpose of this invention solves the problem mentioned above at the time of using organic fiber as a belt, and is to offer the radial-ply tire containing air which reconciled the low mpg performance of a tire, and many of other performances, such as driving stability ability, with sufficient balance.

[0016]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the radial-ply tire containing air of this invention what wound around the spiral the code which consists of organic fiber, and covered it with coating rubber only one layer as a belt -- or Cut the ply which allotted in parallel only one layer of codes which similarly consist of organic fiber, and covered them with coating rubber, and thing use is carried out. While winding only one layer of this so that the direction of a code may become the circumferencial direction of the equator of a tire, i.e., the direction of a tire, and abbreviation parallel By arranging suitably the reinforcement rubber layer containing the staple-fiber-like matter by which orientation was carried out in the predetermined direction to the above-mentioned belt desirable -- further -- as a carcass code -- a cross section -- the problem which the conventional radial-ply tire containing air mentioned above has is solved by using a flat organic monofilament

[0017] what wound around the spiral the code which consists of organic fiber, and covered it with coating rubber only one layer as a belt to the beginning first -- or Cut the ply which allotted in parallel only one layer of codes which similarly consist of organic fiber, and covered them with coating rubber, and thing use is carried out. While winding only one layer of this so that the direction of a code may become the circumferencial direction of the equator of a tire, i.e., the direction of a tire, and abbreviation parallel, the composition which has arranged suitably the reinforcement rubber layer containing the staple-fiber-like matter by which orientation was carried out in the predetermined direction to this belt is explained in detail.

[0018] It is covered with coating rubber 10 while only one layer is wound so that the belt 9 which consists of organic fiber may become abbreviation parallel in the direction of equatorial E of a tire 1 in the belt 4 of this invention as shown in drawing 3.

[0019] Although it is the optimal as belt structure for the tire 1 which has the belt 4 of such composition not having generation of heat which originates mainly in the shear strain between belt layers etc. with a natural thing, and decreasing the rolling resistance at the time of rectilinear propagation As opposed to the equator E of the belt layer which allotted the belt in the direction of an upward slant to the right to the equator E of a tire 1 in the equator E of a tire 1, and the range of 10-30 degrees of angles to make, and a tire A cornering power falls to about 1 / two to 1/3 compared with the conventional two-layer mixture belt structure where the lower right becomes by the belt layer which allotted the belt to ***** in the range of the equator E of a tire 1, and 10-30 degrees of angles to make, and it will get worse, so that driving stability ability is not compared.

[0020] Therefore, in the belt 4 of structure wound only one layer so that the belt 9 which consists of organic fiber might become abbreviation parallel in the direction of equatorial E of a tire 1, it was very difficult to reconcile reduction of driving stability ability and rolling resistance.

[0021] However, if the reinforcement rubber layers 11 and 12 which carried out specified quantity content of the staple-fiber-like matter are arranged to such a belt 4, since a belt 4 will be conjointly reinforced as a whole by it with the reinforcement rubber layers 11 and 12 and an elastic modulus will increase to it, while the fall of a cornering power is prevented and driving stability ability is fully maintained, a cut-proof performance or fatigue-resistant ability of a belt 4 etc. is improved sharply.

[0022] And the direction of orientation of the staple-fiber-like matter f blended with the reinforcement rubber layers 11 and 12 shown in drawing 4 or drawing 7 as a short line in simulation such an effect the direction of equatorial E of a tire -- abbreviation -- reduction of driving stability ability and rolling resistance, i.e., a low mpg performance, can both be sharply raised by making it arrange so that it may become within the limits of predetermined to the parallel belt 9, and giving an anisotropy to reinforcement rubber 11 and 12

[0023] As for the anisotropy of the reinforcement rubber layers 11 and 12 mentioned above, constituting as follows is desirable.
(1) Modulus at the time of 50% distortion of physical properties of the direction of orientation of the staple-fiber-like matter of a reinforcement rubber layer ... 50kg/cm2 Above Dynamic-modulus E' 1×10^8 dyn/cm2 Above Dynamic-loss tandelta It is a modulus at the time of 50% distortion of physical properties of a perpendicular direction to the direction of orientation of the staple-fiber-like matter of an or less 0.25(2) reinforcement rubber layer... 10 kg/cm2 Above Dynamic-modulus E' 4×10^7 dyn/cm2 Above Dynamic-loss tandelta the ratio of the modulus at the time of 50% distortion of the direction of staple-fiber-like matter orientation of as opposed to the modulus at the time of 50% distortion of a perpendicular direction to the direction of or less 0.15(3) staple-fiber-like matter orientation -- a lower limit 1.5 times It is 2.0 or more times more preferably, and, as for a upper limit, it is preferably 1.7 times more desirable that they are 8.0 or less times.

[0024] The desirable range of an anisotropy was performed above because it could not be enough or the rolling resistance whose physical properties of a reinforcement rubber layer are the above and whose rigidity of a belt is a tire was not able to be reduced remarkably, if out of range.

[0025] the direction of orientation of the staple-fiber-like matter f blended with the reinforcement rubber layers 11 and 12 -- the direction of equatorial E of a tire -- abbreviation -- it is desirable to arrange so that it may become within following limits to the parallel belt 9

[0026] The example which has arranged only one layer of reinforcement rubber layers 11 is shown in the belt 4 bottom which has the belt 9 which consisted of organic fiber, and has been arranged to the equator E of a tire 1 at abbreviation parallel at drawing 4, and the direction of orientation of the staple-fiber-like matter f blended with the reinforcement rubber layer 11 makes the angle to make 10-45 degrees with Equator E in the direction of an upward slant to the right to the equator E of a tire 1.

[0027] The belt 4 which has the belt 9 which consisted of organic fiber and has been arranged to the equator E of a tire 1 at

abbreviation parallel as shown in drawing 5 . The direction of orientation of the staple-fiber-like matter f both blended with the two-layer reinforcement rubber layers 11 and 12 arranged at the bottom The staple-fiber-like matter f of one reinforcement rubber layer 12 makes the angle to make 10-45 degrees with Equator E in the direction of an upward slant to the right to the equator E of a tire 1. It is desirable that the staple-fiber-like matter f of the reinforcement rubber layer 11 of another side makes the angle which the lower right makes with Equator E to ***** 10-45 degrees to the equator E of a tire 1.

[0028] Moreover, the direction of orientation of the staple-fiber-like matter f blended with the reinforcement rubber layer 11 arranged at the belt 4 bottom which has the belt 9 which consisted of organic fiber and has been arranged to the equator E of a tire 1 at abbreviation parallel as shown in drawing 6 The lower right makes Equator E and the angle to make 10-45 degrees to the equator E of a tire 1 at *****. The angle which makes the direction of orientation of the staple-fiber-like matter f blended with the reinforcement rubber layer 12 arranged at the belt 4 bottom with Equator E in the direction of an upward slant to the right to the equator E of a tire 1 can also be made into 10-45 degrees.

[0029] Furthermore, the direction of orientation of the staple-fiber-like matter f blended with the reinforcement rubber layer 12 arranged at the direction of orientation of the staple-fiber-like matter f and the belt 4 bottom which were blended with the reinforcement rubber layer 11 arranged at the belt 4 bottom can both also be made into 10-45 degrees to the equator E of a tire 1 in this direction as shown in drawing 7 .

[0030] moreover, it has few effects which prepared the reinforcement rubber layer when too thin, and on the contrary, since it becomes that rolling resistance increases by increase of a hysteresis loss while a tire becomes heavy and it cannot aim at improvement in mpg, if the thickness of the reinforcement rubber layers 11 and 12 is too thick, considering as suitable thickness is desirable [thickness] When there is a reinforcement rubber layer 11 as shown in drawing 4 , as for the thickness of the reinforcement rubber layer 11, it is desirable to be referred to as 1mm or more, and when the reinforcement rubber layers 11 and 12 are two-layer, as for the thickness of the reinforcement rubber layers 11 and 12, it is desirable respectively to be referred to as 0.5mm or more.

[0031] next -- as the carcass code 13 which consists of an organic monofilament -- a cross section -- the composition using the flat code is explained In the desirable example of this invention, the carcass code is arranged so that it may consist of organic monofilaments 13 by which the cross section is formed in the flat configuration unlike the code of the conventional cross-section approximate circle type and the major axis of a cross-section flat configuration may turn to the hoop direction of a tire 1 as shown in drawing 8 .

[0032] above -- the carcass ply 3 -- a cross section -- since the flat organic monofilament 13 has been arranged so that the major axis of a cross-section flat configuration may turn to the hoop direction of a tire 1, the radial vertical rigidity of a tire 1 can ease the increase in vertical rigidity by the reinforcement rubber layers 11 and 12 which became low, therefore contained the above-mentioned staple-fiber-like matter f, and can improve a riding comfortability performance remarkably

[0033] Moreover, since it is arranged so that the major axis of a cross-section flat configuration may turn to the hoop direction of a tire 1, thickness of the carcass ply 3 can be made thin, and a tire 1 can be lightweight-sized, therefore improvement in mpg can be realized. a cross section -- as a flat organic monofilament, the high Du Pont ten (HYTEN : a trademark and the quality of the material 6 and 6 nylon) is known, and 1 / 2 - 1/5 are suitable for a minor axis/major axis

[0034] As mentioned above, while being able to decrease generation of heat of a tire 1 sharply and being able to aim at further reduction of rolling resistance by a cross section's constituting a carcass code from an organic monofilament 13 of a flat configuration, and moreover adding the composition arranged so that the major axis of a cross-section flat configuration may turn to the hoop direction of a tire 1 in this invention, driving stability ability improves further.

[0035]

[Example] Although an example is given to below and this invention is concretely explained to it, unless the main point of this invention is exceeded, it is not limited to this example at all.

[0036] The size of the used tire is 175/70. It is R13 and a pattern is a smooth tire.

[0037] A measuring method and the conditions are as follows.

To drum lifting with a rolling-resistance index (RRC) outer diameter of 1708mm, it is 2 the internal pressure of 2.00kg/cm. After having carried out the preliminary run for 30 minutes by 80 km/hr, having readjusted pneumatic pressure, after installing the adjusted examination tire and carrying out the load of the load of 300kgf, and raising drum rotational speed to the speed of 200 km/hr, the drum was made to coast and it computed from moment of inertia until drum rotational speed falls to 20 km/hr from 185 km/hr.

[0038] Rolling resistance of a tire = for Id, the moment of inertia of a drum and It are [a drum radius and Rt of the moment of inertia of a tire and Rd] tire radii among the resistance formula of a $ds/dt(I_d/Rd^2 + I_t/Rt^2)$ -drum simple substance.

[0039] The rolling-resistance value at the time of 50 km/hr calculated by the upper formula was calculated as central value. In addition, environment measured in the interior of a room controlled by 24 °C. Indexation rounded off and expressed below decimal point of rolling-resistance index =(examination tire central value / control tire central value) ×100. Consequently, the one where a rolling-resistance index is smaller will show that mpg is good. The loads at the time of measurement of RRC are 300kgf(s), and the measuring method of RRC is a 1 shaft coasting formula.

[0040] At the modulus room temperature at the time of 50% distortion, the JIS No. 3 dumbbell was pulled by 300 mm/min, and stress was measured.

[0041] Viscoelasticity dynamic-modulus E' and dynamic loss tandelta Are the value which measures according to the following conditions and is acquired, i.e., length 20mm, After attaching in a viscoelasticity measuring device (Oriental energy machine L-IR

Type) the test piece of the reinforcement rubber layer whose thickness width of face is 4.7mm and is 2mm, It is initial tension 1.7 kgf/cm² to a rubber test piece. It gives, and in this state, frequency adds 50Hz, an amplitude distortion adds 5% of vibration to a rubber test piece, and it measures at a room temperature.

[0042] It is internal pressure 2.00 kg/cm² to drum lifting with a measuring method outer diameter [of a cornering power] of 1500mm. After installing the examination tire with which it was filled up and carrying out the load of the 300kg of the loads, a preliminary run is carried out for 30 minutes at the rate of 30 km/hr, and it is internal pressure kg at unladen 2 It is re-filled up and the load of the 300kg load is carried out again, by the aforementioned drum lifting of the same diameter, a maximum of **14 degrees carries out positive/negative continuation, and a The cornering force (CF) in positive/negative each angle was measured, and it asked for the cornering power (CP) by the following formula.

CP (kg/deg) -- = -- { -- CF (1 degree) -- (-- kg --) -- + -- CF (2 degrees) -- (-- kg --) -- / -- two -- + -- CF (3 degrees) -- (-- kg --) -- / -- three -- + -- CF (4 degrees) -- (-- kg --) -- / -- four -- } -- / -- four -- in addition, indexation set the thing of the example 1 of comparison to 100, and rounded off and

[0043] The example of combination and rubber physical properties of the belt coating rubber used for the example of this invention and reinforcement rubber are shown in Table 1 and 2. moreover, the passage of the following [conditions / of the staple-fiber reinforcement masterbatch and staple fiber which were used for the example of this invention] -- it is -- a cross section -- the high Du Pont ten mentioned above was used as a flat monofilament

Staple-fiber reinforcement masterbatch: It is condition:[pitch-diameter] 0.05-0.8micrometer of the Ube Industries, Ltd. make and a UBE-FRR-NR staple fiber, and more than 90 weight sections % should be 1 micrometer or less.

[Fiber length] It is 10 micrometers or more, and more than 90 weight sections % should be 1000 micrometers or less.

[0044]

[Table 1]

補強ゴムの配合内容（重量部）	A	B	C	D
天然ゴム	100	80	90	60
宇部興産（株）製FRR-NR （NR重量部／短繊維重量部）	— —	30 20／10	15 10／5	60 40／20
カーボンブラック（HAF）	55	20	20	20
ステアリン酸	2.0	同左	同左	同左
亜鉛華	5.0	同左	同左	同左
老化防止剤	1.0	同左	同左	同左
促進剤（NS）	1.0	同左	同左	同左
硫黄	6.0	同左	同左	同左

[0045]

[Table 2]

表 1 のゴムの種類		A	B	C	D
短 繊 維 配 向 方 向 物 性	50%モジュラス kg/cm^2	25.5	64.2	31.4	129.0
	動的弾性率 E' $\times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$	7.8	10.3	6.5	16.6
	動的損失 $\tan \delta$	0.21	0.154	0.110	0.241
短 繊 維 配 向 垂 直 方 向 物 性	50%モジュラス kg/cm^2	25.0	21.0	19.0	29.0
	動的弾性率 E' $\times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$	7.8	7.0	6.0	11.6
	動的損失 $\tan \delta$	0.21	0.071	0.073	0.116
50%歪み時のモジュラス比： 短繊維配向方向物性／ 短繊維配向垂直方向物性		1	3.06	1.65	4.45

[0046] Below, based on Table 3 and 4, the example and the example of comparison of this invention are explained in detail. In addition, the number indicated by the term of the "reinforcement rubber layer structure" in Table 3 and 4 "+" by which the direction of orientation of a staple fiber expresses the angle made to the equator E of a tire 1, and was attached before the number. The direction of orientation of a staple fiber expresses that the lower right of " by which the direction of orientation of a staple fiber was attached before being the direction of an upward slant to the right to the equator E of a tire 1 and a number "-" is ***** to the equator E of a tire 1.

[0047]

[Table 3]

	比較例 1	比較例 2	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
ベルトコードがタイヤ赤道となす角	$\pm 20^\circ$	平行	同左	同左	同左	同左
ベルトコーティングゴム種	A	A	A	A	A	A
補強ゴム層ゴム種	無し	無し	有り B	有り B	有り B	有り B
補強ゴム層の構造 ベルトに対する補強ゴム層の配置及びその厚さ (mm) 補強ゴム層の層数	—	—	上のみ +45° 1mm 1層	上のみ +30° 同左 同左	上のみ +10° 同左 同左	上のみ $\pm 30^\circ$ 0.5mm 2層
カーカスコード	断面円形 ポリエステル	同左	同左	同左	同左	同左
RRC (50km/h) 指数	70 100	62 89	57 81	59 84	61 87	60 86
コーナリングパワー指数	100	37	90	105	110	121

[0048]

[Table 4]

	実施例 5	実施例 6	実施例 7	比較例 3	実施例 8	実施例 9
ベルトコードがタイヤ赤道となす角	平行	同左	同左	同左	同左	同左
ベルトコーティングゴム種	A	A	A	A	A	A
補強ゴム層ゴム種	有り B	有り B	有り B	無し	有り C	有り D
補強ゴム層の構造	上 30°	上 30°	上のみ	—	上のみ	上のみ
ベルトに対する補強ゴム層の配置及びその厚さ (mm)	0.5 mm 下 30°	0.5 mm 下 - 30°	± 30° 0.5 mm		± 30° 0.5 mm	± 30° 0.5 mm
補強ゴム層の層数	2 層	同左	同左		2 層	同左
カーカスコード	断面円形 ポリエステル	同左	断面扁平 モノフィラメント	同左	断面円形 ポリエステル	同左
RRC (50km/h)	60	60	55	53	58	63
指数	86	86	79	76	83	90
コーナリングパワー指数	125	123	130	45	105	128

[0049] The organic fiber belt of a two-layer belt is each other interwoven with at the angle of 20 degrees to the tire equator, and moreover, as for the example 1 of comparison shown in Table 3, does not have the reinforcement rubber layer of each other, the example 2 of comparison has a belt layer parallel to the direction of the equator of a tire at one layer, and, moreover, an organic fiber belt does not have a reinforcement rubber layer. The example 1 of comparison is [example / cornering power / rolling resistance and] / bad, and the example 2 of comparison has a very bad cornering power, although rolling resistance is good.

[0050] the example 3 of comparison shown in Table 4 -- as a ply code -- a cross section -- it is the same as the example 2 of comparison except having used the flat organic monofilament, and although the cornering power is good somewhat from the thing of the example 2 of comparison, compared with the thing of an example, it is very bad

[0051] To the belt 4 up side which has the belt 9 which consisted of organic fiber and has been arranged to the equator E of a tire 1 at abbreviation parallel as the example 1, the example 2, and the example 3 are shown in drawing 4 It is what has arranged only one layer of reinforcement rubber layers 11 with a thickness of 1 mm, and the direction of orientation of the staple-fiber-like matter f blended with the reinforcement rubber layer 11 is changed to the equator E of a tire 1 for every example. Although most

rolling resistance is in the same level compared with the thing of the example 2 of comparison, the cornering power index is improving sharply and the cornering power index of the thing of an example 2 and an example 3 is improving from the thing of the example 1 of comparison. Each thing of an example 1, an example 2, and an example 3 is compatible on level with high low mpg performance and driving stability ability.

[0052] The belt 4 which has the belt 9 which consisted of organic fiber and has been arranged to the equator E of a tire 1 at abbreviation parallel as the example 4 is shown in drawing 5 . It is both the thing two-layer to a top which has arranged the reinforcement rubber layers 11 and 12 with a thickness of 0.5mm, respectively. The angle to which the staple-fiber-like matter f of one reinforcement rubber layer 12 makes the direction of orientation of the staple-fiber-like matter f blended with the reinforcement rubber layers 11 and 12 with Equator E in the direction of an upward slant to the right to the equator E of a tire 1 is made into 30 degrees. The lower right makes [the staple-fiber-like matter f of the reinforcement rubber layer 11 of another side] 30 degrees Equator E and the angle to make to the equator E of a tire 1 at *****. Especially in this example, the cornering power index is improving sharply and a low mpg performance and driving stability ability are compatible on high level.

[0053] An example 5 both makes 30 degrees the direction of orientation of the staple-fiber-like matter f blended with the reinforcement rubber layer 11 with a thickness of 0.5mm arranged at the belt 4 bottom, and the direction of orientation of the staple-fiber-like matter f which is arranged at the belt 4 bottom and which was similarly blended with the reinforcement rubber layer 12 with a thickness of 0.5mm to the equator E of a tire 1 in this direction as shown in drawing 7 . Also in this example, especially, the cornering power index is improving sharply and a low mpg performance and driving stability ability are compatible on high level.

[0054] The direction of orientation of the staple-fiber-like matter f blended with the reinforcement rubber layer 11 with a thickness of 0.5mm arranged at the belt 4 bottom which has the belt 9 which consisted of organic fiber and has been arranged to the equator E of a tire 1 at abbreviation parallel as the example 6 was shown in drawing 6 The lower right makes 30 degrees Equator E and the angle to make to the equator E of a tire 1 at *****. The angle which makes the direction of orientation of the staple-fiber-like matter f which is arranged at the belt 4 bottom, and which was similarly blended with the reinforcement rubber layer 12 with a thickness of 0.5mm with Equator E in the direction of an upward slant to the right to the equator E of a tire 1 is made into 30 degrees. Also in this example, especially, the cornering power index is improving sharply and a low mpg performance and driving stability ability are compatible on high level.

[0055] The belt 4 which has the belt 9 which consisted of organic fiber and has been arranged to the equator E of a tire 1 at abbreviation parallel as the example 7, the example 8, and the example 9 are shown in drawing 5 . It is both the thing two-layer to a top which has arranged the reinforcement rubber layers 11 and 12 with a thickness of 0.5mm, respectively. The angle to which the staple-fiber-like matter f of one reinforcement rubber layer 12 makes the direction of orientation of the staple-fiber-like matter f blended with the reinforcement rubber layers 11 and 12 with Equator E in the direction of an upward slant to the right to the equator E of a tire 1 is made into 30 degrees. To the equator E of a tire 1, the staple-fiber-like matter f of the reinforcement rubber layer 11 of another side makes 30 degrees the angle which the lower right makes with Equator E to ***** , and changes the rubber kind and the carcass code 13 of the reinforcement rubber layers 11 and 12.

[0056] an example 7 -- a carcass code -- a cross section -- it is the same as an example 4 except having considered as the flat organic monofilament an example 4 -- comparing -- a carcass code -- a cross section -- rolling resistance has decreased more to write as a flat organic monofilament, and the cornering power index is also improving the thing of the example 3 of comparison -- as a carcass code -- a cross section -- although the flat organic monofilament is used, it does not have a reinforcement rubber layer like each example, and a cornering power index is very bad and cannot present practical use

[0057] An example 8 and an example 9 are the points of having replaced the rubber kind of a reinforcement rubber layer with, and an example 4 is different. The rubber kind C of the reinforcement rubber layer of an example 8 has the ratio of the direction of a code / the code right-angled direction of the modulus at the time of 50% distortion smaller than the thing of an example 4, and somewhat, although the cornering power index is bad from the example 4, it is a very good value compared with the example of comparison. Moreover, the rubber kind D of the reinforcement rubber layer of an example 9 has the ratio of the direction of a code / the code right-angled direction of the modulus at the time of 50% distortion larger than the thing of an example 4, there is less rolling resistance than the thing of an example 4, the cornering power index is large, and a low mpg performance and driving stability ability are compatible on higher level.

[0058] As mentioned above, in the example, rolling resistance and the cornering power are improved compared with the thing of the example of comparison, and a low mpg performance and driving stability ability are compatible on high level.

[0059]

[Effect of the Invention] Since the radial-ply tire containing air of this invention is constituted as explained above, it does so an effect which is indicated below. By having arranged the reinforcement rubber layer containing staple-fiber-like matter which was mentioned above to a belt [peculiar to the tire which has the belt structure currently wound only one layer so that the belt which consists of organic fiber may become abbreviation parallel on the equator of a tire] The problem of the fall of the cornering power which such belt structure has, and aggravation of driving stability ability can be solved completely, without there being no generation of heat resulting from the shear strain between belt layers etc., and spoiling the advantageous effect that the rolling resistance at the time of rectilinear propagation is small.

[0060] moreover, a carcass code -- a cross section -- since it can respond flexibly, without spoiling the function as a hoop of a belt when the radial vertical rigidity of a tire becomes low, therefore a lengthwise load joins a tire, since the flat organic monofilament has been arranged so that the major axis of a cross-section flat configuration may turn to the hoop direction of a tire,

a riding comfortability performance improves remarkably

[0061] Furthermore, since it is arranged so that the major axis of a cross-section flat configuration may turn to the hoop direction of a tire, thickness of a carcass ply can be made thin, and a tire can be lightweight-ized, therefore improvement in mpg can be realized.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing 1 is the cross section of the conventional radial-ply tire containing air.

[Drawing 2] Drawing 2 is the tire radial cross section of the conventional belt.

[Drawing 3] Drawing 3 is the perspective diagram of the belt of this invention.

[Drawing 4] Drawing 4 is the belt of this invention, and the perspective diagram of a reinforcement rubber layer.

[Drawing 5] Drawing 5 is the perspective diagram showing example with another belt of this invention and reinforcement rubber layer.

[Drawing 6] Drawing 6 is the perspective diagram showing example with another belt of this invention and reinforcement rubber layer.

[Drawing 7] Drawing 7 is the perspective diagram showing example with another belt of this invention and reinforcement rubber layer.

[Drawing 8] Drawing 8 is the circumferencial direction cross section of the carcass ply of this invention.

[Description of Notations]

4 Belt

6 Shoulder Section

11 12 Reinforcement rubber layer

13 Cross Section -- Flat Organic Monofilament Carcass Code

[Translation done.]